



#4/Priority
Paper
3-5-97
CW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of: Seiro YAHATA et al.

Serial No.: 08/701,457 (Unofficial)

Filed: August 22, 1996

For: ANTENNA FOR TRANSPONDER AND TRANSPONDER

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Honorable Commissioner
of Patents and Trademarks
Washington, D. C. 20231

January 10, 1997

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign applications are hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 7-213353, Filed August 22, 1995

Japanese Patent Application No. 8-176543, Filed July 5, 1996

Japanese Patent Application No. 8-176544, Filed July 5, 1996

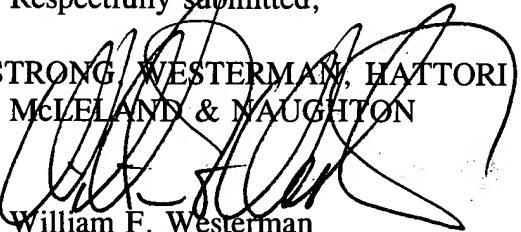
In support of this claim, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said documents.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our
Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG WESTERMAN, HATTORI
MCLELAND & NAUGHTON


William F. Westerman
Reg. No. 29,988

Atty. Docket No.: 960630
Suite 1000
1725 K Street, N. W.
Washington, D. C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
WFW/pp
Enclosures: Priority Document Nos.: 7-213353; 8-176543 and 8-175644



日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1995年 8月22日

出願番号
Application Number:

平成 7年特許願第213353号

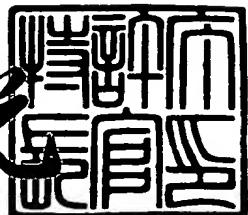
出願人
Applicant(s):

三菱マテリアル株式会社

1996年 8月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

荒井 寿光



出証番号 出証特平08-3054601

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-6376

【提出日】 平成 7年 8月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明の名称】 トランスポンダ用アンテナ

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県大宮市北袋町1-111-1 知財サービス株式会社内

【氏名】 八幡 誠朗

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱マテリアル株式会社総合研究所内

【氏名】 遠藤 貴則

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱マテリアル株式会社総合研究所内

【氏名】 三宅 政美

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱マテリアル株式会社総合研究所内

【氏名】 土田 隆

【特許出願人】

【識別番号】 000006264

【氏名又は名称】 三菱マテリアル株式会社

【代表者】 秋元 勇巳

【代理人】

【識別番号】 100086911

【弁理士】

【氏名又は名称】 重野 剛

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 004787

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006040

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トランスポンダ用アンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 矩形の金属製の薄板を積層した磁芯と、該磁芯に対し長辺と平行方向に巻き付けられたコイルとを備えてなるトランスポンダ用アンテナ。

【請求項2】 請求項1において、前記薄板の角縁部を斜めにカットした形状又は湾曲した形状としたことを特徴とするトランスポンダ用アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はトランスポンダ用アンテナに係り、特に40kHz～200kHzにおいて作動するIDカード用、定期券／回数券用など人が携帯するのに好適なトランスポンダ用アンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

アンテナとしてはフェライト製磁芯に巻き線を施したものや、磁芯を持たず導線のみを巻いたコイルが用いられている。また交流磁場で使用するアンテナでは、薄板を積層した磁芯を用いることにより渦電流による損失を防止している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

IDカード用、定期券／回数券用など人が携帯するトランスポンダに従来のアンテナを用いた場合は下記の問題が生じる。

【0004】

フェライトは硬く、可撓性がないため、曲げたとき割れるため、ポケットに入れ携帯するには適さない。

【0005】

磁芯を持たないコイルでは、図2(a)のように、同心的な渦巻状コイル1とすることにより薄くすることはできるが、このコイル1を有するトランスポンダ2をポケット内において硬貨10や、タバコの包みのアルミ箔等が図2(b)の

如くコイル軸心と垂直となるようにトランスポンダ2に重なった場合、特性が低下する。使用の度にトランスポンダをポケットから取り出すようにすればかかる特性低下は回避されるが、著しく不便である。また、ポケットから取り出して使用する場合、水滴または雪などが付着し、特性が低下することがある。

【0006】

金属製の磁芯を交流で使用する場合は、相互に絶縁した電気抵抗の高い磁性材料の薄板を積層して渦電流による損失を防止することが広く行なわれている。磁性材料の電気抵抗が高く厚さが薄いほどこの効果は大きいが、周波数が数10kHzを超えると現在量産されており工業的に使用できる最も電気抵抗が高く厚さが薄い磁性材料（アモルファス金属 電気抵抗；137Ω、厚さ；23μ）を用いても、損失が多く使用できない。

【0007】

本発明は、厚みが小さく、可撓性があり、しかも高周波でも損失が小さく、硬貨や包装用アルミ箔等の影響を受けにくいトランスポンダ用アンテナを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明のトランスポンダ用アンテナは、矩形の金属製の薄板を積層した磁芯と、該磁芯に対し長辺と平行方向に巻き付けられたコイルとを備えてなるものである。

【0009】

かかるトランスポンダ用アンテナにあっては、磁芯が金属薄板の積層体よりも薄く、可撓性があり、また高周波損失が小さい。

【0010】

この磁芯に対し、コイルを長辺方向に巻回することにより、数10kHz以上の高周波域でも損失が著しく低下することが見出された。さらに、この損失の大部分が磁芯の角縁部で生じていること、そして、この角縁部を図3(a)の磁芯3Aのように斜めにカットした形状とするか又は図3(b)の磁芯3Bのように湾曲(R状)とすることにより損失が低下することが見出された。

【0011】

このトランスポンダ用アンテナは、トランスポンダに組み込まれた場合、磁束はトランスポンダの板面と平行方向に流れようになるため、トランスポンダの板面に硬貨やアルミ箔が重なっても、磁束は硬貨やアルミ箔によって殆ど影響を受けない。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1は本発明のトランスポンダ用アンテナの好適な形態を示す斜視図である。このアンテナ3は、金属薄板を積層してなる磁芯4にコイル5を巻回してなるものである。

【0013】

この金属薄板としてはアモルファスのアライドシグナル社製、M E T G L A S 2714A (C o - F e - N i - B - S i 系) などが好適であり、その厚みは20~50 μ mが好ましい。金属薄板の積層枚数は3~16枚が好ましい。この金属薄板を積層してなる磁芯2の長辺寸法Aと短辺寸法Bとの比B/Aは、1以下とりわけ0.4~1.0特に0.5~0.9が好ましい。

【0014】

コイル5としては、線径100~200 μ mの導線を巻き付けるのが好ましい。このコイル5を形成する場合、導線を磁芯2の長辺と平行方向に巻き付ける。このコイル5を巻き付けた状態において、アンテナ3の厚みは0.4mm以下とりわけ0.3mm以下であることが好ましい。

【0015】

このアンテナ3を回路チップと共に合成樹脂中に埋設することによりトランスポンダが構成される。このトランスポンダにあっては、一般に使用されているクレジットカードなどと同じく0.74mm又はそれ以下の厚さとするのが好ましい。

【0016】

本発明においては、図4のようにかかる薄板状アンテナ6, 7を2個、コイル軸心線方向（アンテナの軸方向）を直交させてトランスポンダ8内に配置し、か

つこのトランスポンダ8内に空芯の渦巻き状コイル9を配置しても良い。11はチップ状回路を示す。

【0017】

このトランスポンダによれば、磁気記録式のIDカード、自動改札機などにおいて読み取り機の磁束がX、Y、Zのいずれの方向に流れる場合であってもこのトランスポンダ8を用いることができる。即ち、X方向の磁束に対してはアンテナ7が感応し、Y方向の磁束に対してはアンテナ6が感応し、Z方向の磁束に対しては空芯のアンテナ（コイル）9が感応する。

【0018】

図5のように、トランスポンダ12の表面に磁気ストライプ13等の磁気記録層を設け、内部に本発明のアンテナ14を設けても良い。このトランスポンダ12は、接触式及び非接触式のいずれにも共用できる。なお、磁気記録のない表面には目視による判断を行なえるようにする印刷を施しても良い。また、アンテナ、回路又は磁気記録層のいずれにも該当しない部分にエンボス加工15を施し、印字をより明瞭かつ書き換え、摩損に対する耐久性を高めることもできる。16は回路チップを示す。

【0019】

【実施例】

(実験1)

磁芯材料として幅50mm、厚さ $25\mu m$ のアライドシグナル社製METAG LAS 2714Aよりなるシート状素材を用い、これを表1に示す寸法に切断し、大気中 $250^{\circ}C$ で10min加熱した後、急冷した。これを表1に示す厚さとなる枚数だけ積層して磁芯とした。直径0.15mmの絶縁導線をコイルのLがほぼ $3mH$ となる回数だけ磁芯に巻き付けた。実施例にあっては、導線を磁芯の長辺と平行方向に巻回し、比較例にあっては、導線を磁芯の短辺と平行方向に巻回した。

【0020】

このようにして製造したアンテナについて、横河ヒューレット・パッカード社製LCR測定器4284Aを用いてインダクタンスL及びQを測定し、下式によ

り磁芯に起因する抵抗を評価した。

【0021】

$$R_1 = 2\pi f \times L \div Q - R_2$$

R_1 ; 磁芯による抵抗、 f ; 周波数、 R_2 ; コイルの直流抵抗

結果を表1に示す。表1より、磁芯の長手方向と平行方向にコイルを巻回することにより、抵抗が著しく小さくなることが明らかである。

【0022】

【表1】

磁 芯寸法				抵抗(磁芯による)									
	幅 mm	長さ mm	厚さ μ	30 kHz	40 kHz	50 kHz	60 kHz	80 kHz	100 kHz	120 kHz	150 kHz	200 kHz	
実	50	1.5	300	0.3	1.5	2.1	3.8	5.9	10.3	10.5	24.4	40.8	84.3
施	50	2.0	300	0.4	2.3	4.1	5.8	8.5	14.7	23.0	26.4	48.2	98.8
例	50	2.5	75	0.5	2.3	4.3	6.7	9.7	17.2	26.9	38.9	60.8	108
比	50	2.5	150	0.5	2.4	4.8	7.3	10.1	17.5	26.8	37.8	56.2	106
較	50	2.5	300	0.5	2.7	4.7	6.6	9.2	15.8	24.1	33.8	52.3	96.3
例	50	2.5	600	0.5	2.7	4.6	6.4	8.6	14.9	23.5	32.4	49.6	92.3
50	3.5	300	0.7	5.9	10.4	16	23.3	42.8	70.9	114	224	840	2500
50	5.0	300	1.0	9.9	17.7	28.2	41.6	77.5	134	224	480	1400	2500
比	50	7.5	300	1.5	10.8	25.1	38.0	60.7	103	162	281	816	4250
較	50	100	300	2.0	12.7	28.8	48.9	72.5	115	194	335	910	5650
例	50	200	300	4.0	16.6	30.1	59.7	94.3	140	253	440	1030	7400

【0023】

(実験2)

アライドシグナル社製METAGLAS 2714A 幅50mm、厚さ0.025mmのシート状素材を50mm×25mmに切断した。なお、実施例Aにあっては、4個の角縁部を図3(a)のように斜めにカットした($a = 6\text{ mm}$)。実施例Bにあっては、4個の角縁部を図3(b)のように円弧状となるようにカットした($R = 6\text{ mm}$)。比較例にあっては、角縁部は直角のままとした。次に、大気中 250°C で10min加熱後、急冷した。これを3枚重ねて磁芯とした。この磁芯の長辺と平行方向に直径0.15mmの絶縁導線を85回/段として2段巻きしてアンテナを構成した。なお、このコイルの直流電気抵抗は20.4Ωであった。

【0024】

各アンテナについて、磁芯に起因する抵抗を実験1と同様にして測定した。結果を表2に示す。表2の通り、磁芯の角縁部を落すことにより抵抗がかなり小さくなる。

【0025】

【表2】

周波数 kHz	実施例A		実施例B	比較例
	面取り付き磁芯	R付き磁芯	面取り、Rなし磁芯	
30	2.1	2.2	2.7	
40	3.7	3.8	4.4	
50	3.5	3.7	4.8	
60	5.7	6.0	7.8	
80	13.9	14.5	17.6	
100	23.7	24.7	29.4	
120	37.7	39.2	46.6	
150	54.1	56	65.8	
200	108.6	112.3	134.1	

【0026】

(実験3)

(実施例)

アライドシグナル社製METAGLAS 2714A 幅50mm、厚さ0.025mmのシート状素材を50mm×25mmに切断し、大気中250°Cで10min加熱後急冷し、3枚重ねて磁芯とした。

【0027】

この磁芯に長辺と平行方向に直径0.16mmの絶縁導線を180回巻回した。

【0028】

(比較例)

一方、直径0.16mmの導線を400回巻回した空芯コイルよりなるアンテナを作成した。

【0029】

(測定)

これらのアンテナについて、図2(b)のようにコイル中心に10円硬貨をのせて磁芯抵抗を実験1, 2と同様にして測定した。結果を表3に示す。表3の通り、トランスポンダとして実用周波数域である40~200kHzにおいて、実施例のアンテナは抵抗が小さいことが明らかである。

【0030】

【表3】

周波数 kHz	実施例		比較例 空芯コイル 導線 径0.16mm 巻数400回	
	磁芯入りコイル			
	磁芯			
	幅 50mm	長さ 25mm		
30	6.2	20.0		
40	8.8	23.3		
50	11.6	26.4		
60	14.8	29.5		
80	21.7	35.3		
100	29.9	41.2		
120	39.0	47.1		
150	55.6	56.3		
200	91.3	73.1		

【0031】

【発明の効果】

本発明のアンテナは、磁芯が可撓性を有しており、屈曲による破損が防止される。また、薄くかつコイル軸方向をトランスポンダの板面と平行方向とすることができるため、トランスポンダに硬貨やアルミ箔が重なっても特性が殆ど低下しない。このアンテナは高周波での損失が小さい。

【0032】

請求項2のように磁芯の角縁部をカットした形状とすることにより、高周波での損失をさらに小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施例に係るアンテナの斜視図である。

【図 2】

従来のアンテナを有するトランスポンダの平面図と斜視図である。

【図 3】

実施例に係るアンテナの磁芯の平面図である。

【図 4】

トランスポンダの平面図及び側面図である。

【図 5】

磁気カード兼用のトランスポンダの平面図及び側面図である。

【符号の説明】

3 アンテナ

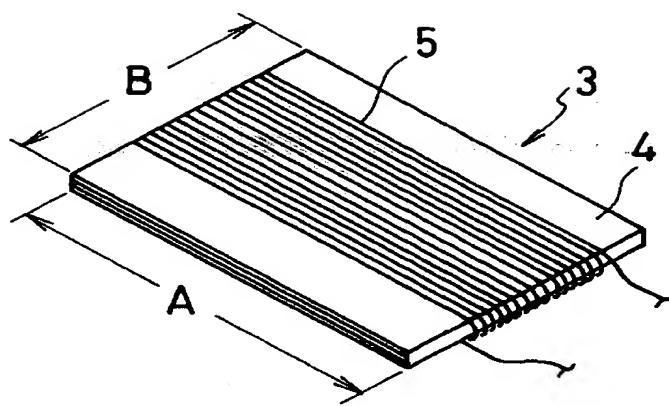
4 磁芯

5 コイル

10 硬貨

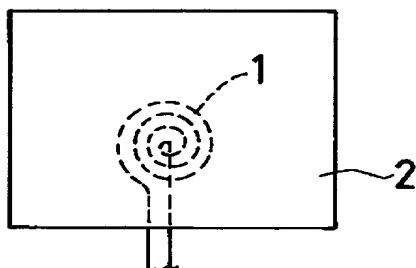
【書類名】 図面

【図1】

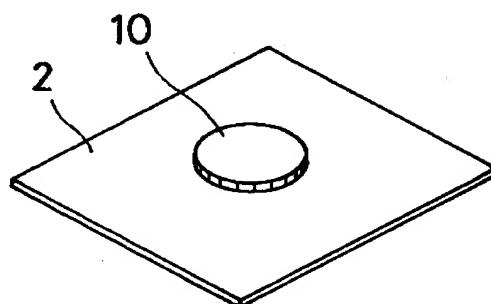


【図2】

(a)

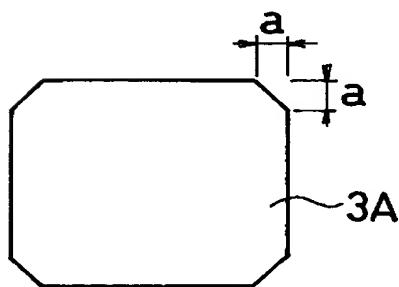


(b)

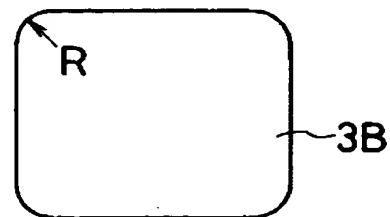


【図3】

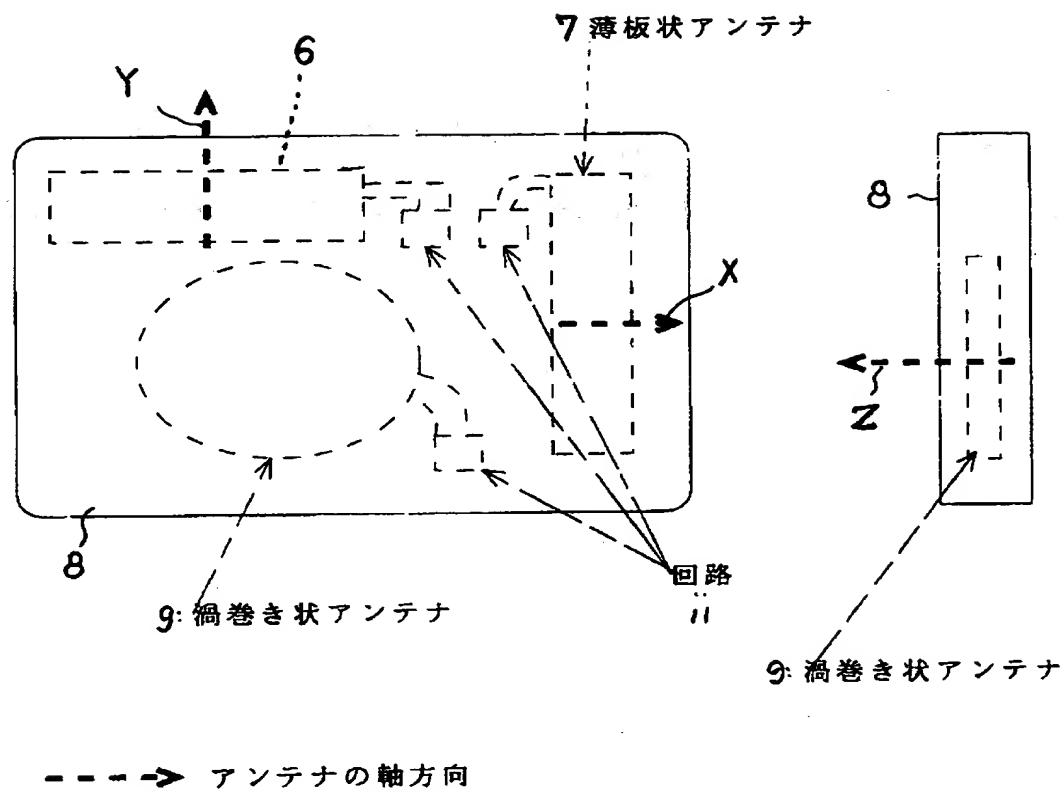
(a)



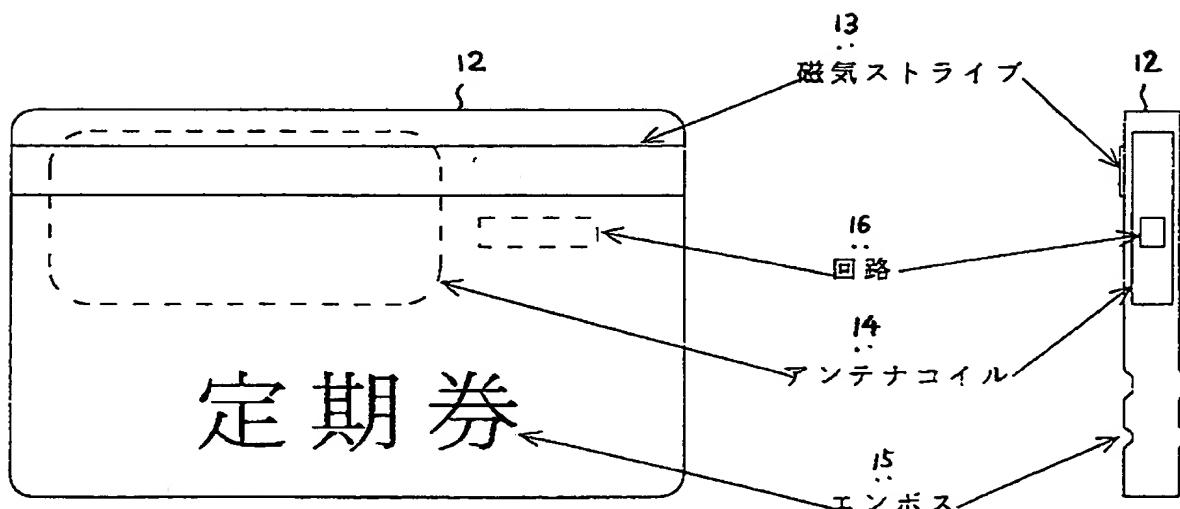
(b)



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 厚みが小さく、可撓性があり、しかも高周波でも損失が小さく、硬貨や包装用アルミ箔等の影響を受けにくいトランスポンダ用アンテナを提供する。

【解決手段】 アモルファス金属薄板を積層して磁芯4とし、この磁芯4の長辺方向にコイル5を巻回してアンテナ3とする。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000006264
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町1丁目5番1号
【氏名又は名称】 三菱マテリアル株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086911
【住所又は居所】 東京都新宿区新宿2丁目5番10号 日伸ビル9階
重野国際特許事務所
【氏名又は名称】 重野 剛

出願人履歴情報

識別番号 [000006264]

1. 変更年月日 1992年 4月10日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都千代田区大手町1丁目5番1号
氏 名 三菱マテリアル株式会社